

MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA

Registro de la Propiedad Industrial



ESPAÑA

ES

11  
21

NUMERO

476.492

A1

Concedido el Registro de acuerdo con los datos que figuran en la presente descripción y según el contenido de la Memoria adjunta.

FECHA DE PRESENTACION

29-12-1978

PATENTE DE INVENCION

J.E. 16-11-79

50 PRIORIDADES:		
51 NUMERO	52 FECHA	53 PAIS
866.664	3-1-1978	EE.UU.

47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL	62 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	BOLD	

54 TITULO DE LA INVENCION
"UN APARATO DE CONTACTO VAPOR-LIQUIDO"

71 SOLICITANTE (S)
UOP INC. (Case 1831)

DOMICILIO DEL SOLICITANTE
Ten UOP Plaza, Algonquin & Mt. Prospect Roads, Des Plaines, Illinois, EE.UU.

72 INVENTOR (ES)
Marvin Eugene Mellbom

73 TITULAR (ES)

74 REPRESENTANTE
DON ALBERTO DE ELZABURU MARQUEZ (P.-70.828)

POOR QUALITY

CAMPO DEL INVENTO

5 El invento se refiere al diseño de un aparato de contacto de vapor-líquido. El invento se refiere más específicamente a platos de fraccionamiento de múltiples pasadas para uso en columnas de fraccionamiento. Pueden encontrarse tipos de aparatos semejantes en las referencias clasificadas en las clases 261, 202 y 239.

TECNICA ANTERIOR

10 Los platos de fraccionamiento han sido de extenso uso comercial durante mucho tiempo, y existe un gran volumen de conocimientos acumulados en cuanto al diseño y construcción de platos de fraccionamiento. Por ejemplo, la sección 18 de la cuarta edición del libro The Chemical Engineers' Handbook, McGraw-Hill Book Co., 1963, describe varios tipos diferentes de platos de fraccionamiento y presenta mucha información sobre su diseño.

15 Los platos de fraccionamiento de múltiples pasadas se denominan también platos de flujo partido. Ejemplos de platos de múltiples pasadas se presentan en las patentes norteamericanas 2.973.189 y 3.434.701. La última referencia ilustra también el uso de bajantes cordales. El flujo radial de líquido procedente de un bajante central se muestra en la página 18-4 del manual Chemical Engineers' Handbook anteriormente citado.

20 El plato de fraccionamiento de múltiples pasadas de la técnica anterior emplea típicamente uno o más bajantes situados en las partes centrales del plato y alineados en paralelo con los bajantes cordales utilizados en el borde del plato.

.30

23019

BREVE RESUMEN DEL INVENTO

5 El invento proporciona un plato de fraccionamiento de múltiples pasadas que origina una puesta en contacto por igual de vapor-líquido en todas las partes perforadas del plato y que utilice eficazmente la superficie disponible del plato. El invento proporciona también un plato de fraccionamiento de múltiples pasadas que resulta muy adecuado para la adición y retirada de agua y vapor y para el ajuste uniforme de los flujos de líquido y vapor resultantes. El invento en una realización proporciona un plato de fraccionamiento de múltiples pasadas en el que 10 unas bandejas de recogida de líquido radialmente alineadas sirven como sistema de soporte dotado de rayos que sustentan las placas horizontales perforadas que forman las zonas de contacto de vapor-líquido del plato. 15

Una realización del invento puede caracterizarse en términos amplios en el sentido de que comprende un plato de fraccionamiento de múltiples pasadas que tiene 20 al menos tres bajantes de entrada cordales o zonas de recepción de líquido y tres bajantes de salida cordales espaciados alternativamente a lo largo de la periferia circular de una placa de soporte de líquido horizontal. Cada bajante cordal de salida esté conectado operativamente a una bandeja de recogida de líquido que se extiende radialmente 25 desde un punto próximo al centro de la bandeja. Las bandejas están de preferencia inclinadas por debajo de la superficie superior de la placa de soporte de líquido y tienen deflectores no perforados a lo largo de los bordes de las bandejas, los cuales son perpendiculares a los bajantes de salida cordales. Cada bandeja de recogida de líquido limi- 30

ta con dos zonas de contacto de vapor-líquido y recoge líquido de ambas zonas de contacto.

#### DESCRIPCION DE LOS DIBUJOS

5 La Figura 1 presenta la vista que se observa cuando se mira hacia abajo en un plato de fraccionamiento construido de acuerdo con una realización del invento y montado en una columna de fraccionamiento 1.

10 La Figura 2 es una vista en sección de una parte del plato mostrado en la Figura 1, tomada a lo largo de la línea 2-2, para ilustrar las diferentes alturas de los diversos componentes del plato.

15 La Figura 3 es una segunda vista en sección de una parte del plato mostrado en la Figura 1 y presenta detalles de las bandejas de recogida de líquido utilizadas en esta realización.

20 La Figura 4 ilustra una realización diferente del invento, en la que unas bandejas interconectadas de recogida de líquido dividen la zona del plato en cuatro zonas segregadas de contacto de líquido-vapor.

La Figura 5 es una vista en sección mirando horizontalmente hacia el lado de una bandeja de recogida de líquido que, de acuerdo con la realización preferida del invento, soporta las placas perforadas de un plato.

25 La Figura 6 es una vista tomada mirando hacia abajo en el rigidizador o anillo de conexión cilíndrico preferido utilizado en el centro del plato en unión con la bandeja mostrada en la Figura 5.

30 La Figura 7 es la vista tomada mirando hacia abajo en una parte de un plato de fraccionamiento que utiliza las bandejas de recogida de líquido en calidad de

membros de soporte.

La Figura 8 es la vista tomada mirando hacia abajo en unos medios de conexión de bandeja cuadrados.

5 Por razones de sencillez de presentación y de claridad, no se han mostrado diversos accesorios secundarios normalmente presentes en platos de fraccionamiento, tal como pasos de hombre, agujeros de drenaje, barras de soporte, anillos y riostras, etc. El diseño de estos equi-  
10 pos puede ser como el que es habitual y resulta bien conocido en la técnica. Esta presentación de algunas realizaciones del presente invento no está destinada a sustraer del alcance del invento las demás realizaciones descritas en esta memoria o que sean el resultado de una modifica-  
15 ción normal y razonable de las realizaciones presentadas.

Haciendo ahora referencia a la Figura 1, se muestra un plato de fraccionamiento de tres pasadas montado en una posición horizontal en una columna de fraccionamiento cilíndrica vertical 1. Tres zonas receptoras de líquido cordales 2 están espaciadas alternativamente en  
20 torno a la periferia de la placa de soporte de líquido con tres zonas cordales de recogida de líquido 10. La placa de soporte de líquido estará fabricada normalmente a base de varios elementos estructurales más pequeños para permitir su fácil inserción en la columna después de que se haya  
25 armado la columna. Estos elementos pueden sujetarse entre sí por medio de pernos o soldarse unos con otros. Las zonas cordales de recepción de líquido están formadas por zonas sustancialmente no perforadas, definidas por una cuerda trazada entre dos puntos de la periferia circular de la  
30

placa de soporte en la superficie interior de la columna. Cada zona de recepción de líquido tiene de preferencia dos extremos opuestos que lindan con los extremos de dos zonas de recogida de líquido diferentes.

5 El líquido desciende desde el plato por encima de las zonas de recepción de líquido y se descarga sobre ellas. Fluye luego horizontalmente sobre una de las tres zonas de contacto de vapor-líquido 5, las cuales son contiguas a las zonas de recepción de líquido. El líquido es puesto en íntimo contacto con las muchas corrientes de vapor que ascienden a través de perforaciones que se encuentran uniformemente distribuidas a través de las zonas de contacto de vapor-líquido. Se muestra una parte representativa del número muy grande de estas perforaciones 4 en una de las zonas de contacto de vapor-líquido, la forma preferida de la cual se muestra por medio de las líneas finas que rodean a estas zonas. Como es habitual en la técnica, las perforaciones no se extienden de preferencia dentro de una proximidad inmediata a alguna de las paredes o deflectores situados en la superficie superior del plato.

10  
15  
20 El líquido así puesto en contacto abandona el plato rebosando sobre los deflectores sustancialmente no perforados 7 y entrando en una de dos bandejas de recogida de líquido que estén contiguas a cada zona de contacto de vapor-líquido. Algo de líquido fluye hacia el área no perforada 9 situada en el centro de la bandeja y luego sobre los tabiques verticales 8 situados en el extremo interior de cada bandeja de recogida de líquido. El líquido fluye luego radialmente hacia afuera hasta las zonas cor-  
25  
30 dales de recogida de líquido 10. El líquido se desplaza a

lo largo del fondo inclinado 3 de las bandejas entrando en el área de recogida de líquido. Cae entonces en la zona cordal de recepción de líquido del plato inmediato inferior. Preferiblemente, se deje abierta toda la zona cordal para que permita el flujo descendente de líquido. En el extremo exterior de cada bandeja de recogida de líquido un par de paredes verticales 6 conectan el extremo de la bandeja a los extremos en punta de la zona cordal de recogida de líquido. Estas paredes se extienden en una distancia suficiente por encima de la superficie superior de la placa de soporte de líquido para impedir el rebose del líquido, haciendo con ello que el líquido entre en las bandejas de recogida de líquido.

La Figura 2 es la vista en sección a lo largo de la línea 2-2 mirando hacia afuera en dirección a la superficie interior curvada de la pared exterior de la columna de fraccionamiento 1 desde el centro de la columna. El líquido que desciende desde el plato de encima se encuentra confinado a los bajantes formados por las paredes planas 12 y se descarga sobre las zonas cordales de recepción de líquido 2. Fluye luego a través de dos zonas de contacto de vapor-líquido 5 situadas en esta parte del plato. Los vapores pasan hacia arriba a través de las muchas perforaciones 4 situadas en las zonas de contacto de vapor-líquido. La mayor altura de las paredes verticales 6 hace que el líquido fluya de preferencia sobre los dos deflectores verticales 7 que se extienden a lo largo de los dos lados opuestos de la bandeja de recogida de líquido. En esta vista, la depresión preferida de la bandeja por debajo de la superficie superior de la placa de soporte de lí-

quido y la inclinación preferida del fondo 3 de la bandeja son ambas visibles. El líquido sale por el extremo exterior abierto de la bandeja, el cual coincide con una muesca rectangular existente en la parte superior de la pared plana 12'. El líquido pasa luego a la zona de recogida de líquido situada en la parte superior del bajante de salida.

En la Figura 3, se presenta con más detalle la construcción de las bandejas de recogida de líquido de las Figuras 1 y 2. La bandeja se extiende radialmente hacia afuera desde una zona no perforada 9 situada cerca del centro del plato hasta un bajante de salida formado por la pared plana 12 y la superficie interior de la pared de la columna 1. El extremo interior de la bandeja está herméticamente cerrado por el tabique 8. El lado más largo de la bandeja rectangular está encerrado por uno de los deflectores 7, el cual puede ser parte de una pared vertical que se extiende hasta la superficie inferior 11 del fondo de la bandeja. El borde horizontal superior de la pared vertical 6 está situado a una altura mayor que el deflector 7, siendo la pared 6 perpendicular al deflector 7 y a la bandeja.

La Figura 4 presenta un plato de fraccionamiento de cuatro pasadas en el que está incorporada otra realización del presente invento. La vista es una sección transversal de la columna tomada por un plano horizontal a una distancia suficiente por encima del plato ilustrado para intersecar las paredes interiores 15 de los bajantes que llevan líquido desde el plato de encima. La pared exterior 13 de la columna rodea a la placa de soporte de lí-

quido sustancialmente circular. Cuatro zonas cordales de recepción de líquido 14 y cuatro zonas cordales de recogida de líquido 21 alternan alrededor de la periferia de la placa de soporte de líquido. Cuatro zonas de contacto de vapor-líquido 19 están rodeadas cada una parcialmente por los deflectores verticales 20, cada uno de los cuales se extiende a lo largo de dos bandejas de recogida de líquido diferentes, y las dos paredes verticales 16 que se extienden hacia adentro desde un extremo exterior de la zona de recogida de líquido correspondiente hasta el deflector. En esta realización, la superficie inferior 17 de cada bandeja de recogida de líquido no está inclinada hasta el extremo exterior de la bandeja. Cada zona de contacto de vapor-líquido tiene un gran número de perforaciones 18, de las cuales solamente se muestra una parte. En esta realización, la zona no perforada 23 situada en el centro del plato está encerrada por los cuatro deflectores 20 y, por tanto, está aislada de las zonas de contacto de vapor-líquido. Los deflectores tienen secciones curvas centrales 22 que impiden que pase líquido a los extremos interiores abiertos de las bandejas de recogida de líquido.

La Figura 5 presenta una vista detallada de una bandeja de recogida de líquido 26, la cual, de acuerdo con la realización preferida del invento, se utiliza como miembro de soporte para las hojas de cubierta perforadas 30. El extremo exterior de la bandeja está montado en una pared de bajante de salida vertical 24. La bandeja tiene un par de labios horizontales 31 a lo largo del borde superior de sus lados más largos. Una parte de estos labios descansa sobre un soporte 27' en la pared de bajante, y el

fondo de la bandeja descansa sobre un soporte 27. La pendiente preferida del fondo de la bandeja puede verse en esta vista. El extremo interior de la bandeja de recogida de líquido está montado en un anillo de conexión rigidizado 25 por medio de cartelas 27 o por otros medios. Los labios de la bandeja se extienden hacia adentro más allá de la superficie del fondo de la bandeja para superponerse al resalto horizontal superior existente en la parte superior del anillo de conexión. Alternativamente, la bandeja puede estar sujeta por pernos o soldada directamente al anillo de conexión. Un aliviadero recto 29 corre paralelo a los lados verticales de la bandeja y de preferencia directamente por encima de ellos. Un aliviadero vertical curvo 29' sigue a las partes intermedias del resalto del anillo de conexión, el cual está cubierto por una placa de cubierta no perforada. Unas perforaciones circulares 43 están situadas uniformemente a través de la zona de contacto de vapor-líquido del plato. El extremo exterior de la bandeja comunica con el volumen interno del bajante a través de una muesca rectangular existente en la superficie superior de la pared del bajante.

La Figura 6 muestra el anillo de conexión rigidizado 25 tal como se ve desde arriba. Las riostras radiales 32 están soldadas a través de la abertura cilíndrica verticalmente alineada en el centro del anillo. Las cartelas 28 están soldadas o sujetas por pernos tanto a los lados de la bandeja como a la superficie exterior del anillo. Los extremos interiores de cada bandeja de recogida de líquido están montados de este modo en el anillo. La Figura 8 presenta una estructura alternativa para este ele

mento del invento y puede utilizarse con cuatro bandejas de recogida de líquido. Estos medios de conexión cuadrados 44 tienen también riostras 45 para aumentar su rigidez.

En la Figura 7 se proporciona otra realización del invento que utilice las bandejas de recogida de líquido en calidad de miembros de soporte. Las paredes de bajantes verticales planas 39 están montadas en la superficie interior de la pared exterior 33 del recipiente mediante el uso de las paredes de prolongación verticalmente dispuestas 35. Estas paredes de prolongación no perforadas o ménsulas se extienden radialmente hacia adentro hasta que se encuentran con los bordes verticales de las paredes de bajante. Preferiblemente, su altura total es sustancialmente igual a la de la pared de bajante. Unas plataformas de soporte de líquido horizontales no perforadas 34, situadas entre paredes de bajante de salida adyacentes, están dispuestas en el fondo de los bajantes de entrada que llevan líquido procedente del plato situado inmediatamente encima. El líquido fluye hacia adentro desde zonas de recepción formadas por estas plataformas a través de las zonas de contacto de vapor-líquido 41 formadas por secciones de una cubierta perforada. La cubierta perforada descansa sobre las ménsulas 40 montadas en las paredes de los bajantes de salida y sobre los labios horizontales 46 dispuestos en la parte superior de los lados de las bandejas 37. El resalto circular 42 del anillo de conexión circular soporta también un borde de algunas de las placas de cubierta perforadas. Unos aliviaderos curvos 36 conectan los aliviaderos 38, los cuales están situados directamente por encima de los lados de las bandejas de recogida de líquido.

Las paredes de bajante de salida se extienden hacia arriba por encima de los bordes horizontales superiores de los aliviaderos 38, excepto en las muescas rectangulares presentes en los extremos exteriores de las bandejas de recogida de líquido. El líquido fluye sobre los aliviaderos y recorre la bandeja para entrar en el extremo superior abierto de un bajante de salida 47, y cae luego en un plato inferior.

#### DESCRIPCION DETALLADA

Los platos de fraccionamiento son de uso extenso en las industrias químicas, petroquímicas y del petróleo y forman un elemento básico del aparato utilizado en muchos procesos de separación. Por consiguiente, los expertos en la técnica están bien versados en el diseño, construcción y uso de diversos tipos de platos de fraccionamiento.

Como quiera que se han incrementado la capacidad y el tamaño de las columnas de fraccionamiento para acomodarse a los mayores caudales que se encuentren en los modernos procesos industriales, han surgido ciertos problemas. Estos incluyen inadecuadas longitudes de aliviadero e inadecuadas áreas de bajante, dando como resultado un desequilibrio de longitud de aliviadero, área de bajante y superficie de contacto de vapor-líquido. Esto a su vez da origen a una disminución correspondiente en el rendimiento del plato. En un intento de reducir o eliminar estos problemas, se han utilizado platos de fraccionamiento de múltiples pasadas. Estos son platos de fraccionamiento que tienen más de un camino de flujo de líquido a través de la superficie del plato. Por consiguiente, tienen más de un bajante de entrada o de salida asociado con cada pla

to.

Los platos de fraccionamiento de múltiples pasadas presentan su propio conjunto de problemas de diseño. Uno de éstos es asegurar un flujo de líquido por igual en las zonas del plato servidas por los diferentes bajantes de entrada. Otro es proporcionar un diseño mecánico que no obstruya o perturbe el flujo de vapor en diferentes zonas del plato. Una tercera consideración es la posibilidad de añadir o retirar una corriente de líquido o vapor sin crear cargas o flujos de líquido o vapor desiguales en partes diferentes del plato. Un objetivo de este invento es proporcionar un plato de fraccionamiento de múltiples pasadas que permita la fácil adición y retirada de líquido o vapor. Un tercer objetivo del invento es proporcionar un plato de fraccionamiento de múltiples pasadas que tenga un equilibrio eficaz de longitud de aliviadero, área de bajante y superficie de contacto de vapor-líquido que permita una distribución de líquido y vapor por igual en cada zona de contacto, haciendo así máximo el rendimiento del plato.

Al hacer referencia a la estructura del plato, se usan en esta memoria diversas palabras y frases que son singulares para la técnica del diseño de platos de fraccionamiento. Se pretende que el significado normal asignado a estas palabras en la técnica sea retenido o menos que se especifique otra cosa. Por consiguiente, el término "bajante de entrada" está destinado a referirse a la estructura total del bajante que entrega o dirige líquido hacia abajo en un camino vertical cerrado hasta el plato es-

pecífico en consideración. Un bajante de entrada no necesita estar conectado al plato inferior, salvo por lo que se refiere a la pared continua de la columna que se utiliza normalmente para que forma parte del bajante. El término "bajante de salida" se refiere a un conducto o dispositivo vertical para retirar líquido del plato en consideración.

El término "interior" se utiliza para describir la parte de un elemento que está más próxima al eje mayor vertical que pasa hacia abajo a través del centro de la columna de fraccionamiento. A menos que se especifique otra cosa, la distancia se mide a lo largo de un radio que se extiende hacia afuera horizontalmente desde su eje mayor. El adjetivo "cordal" es utilizado en esta memoria para describir ciertos elementos estructurales y zonas. Está destinado a referirse a una zona o elemento situado cerca de la periferia de un plato y que tiene un borde interior recto coextensivo con una cuerda trazada a través del plato y un borde curvo que se adapta a la superficie interior de la pared exterior de la columna, pero que no linda necesariamente con ella.

Es normal que los platos de fraccionamiento cubran o cierren sustancialmente toda el área horizontal en sección transversal de una columna de fraccionamiento. La parte más grande de esta área está cubierta por alguna forma de una placa de soporte de líquido horizontal o estructura similar. El borde exterior de la placa de soporte hace contacto de preferencia con un bajante de salida o con la superficie interior de la pared exterior de la columna en un cierre sustancialmente estanco a los líquidos.

El borde de la placa descansa o menudo sobre ménsulas soldadas a la pared. La placa de soporte de líquido está diseñada para que retenga líquido sobre la superficie superior del plato. Por consiguiente, la placa de soporte está sustancialmente sin perforar, excepto un número predeterminado de pasos de vapor situados en las zonas de contacto de vapor-líquido del plato y cualesquiera agujeros de drenaje que puedan desearse. Durante un uso apropiado del plato está pasando vapor hacia arriba a través de las perforaciones previstas en la zona de contacto de vapor-líquido e un caudal suficiente para impedir el paso de líquido hacia abajo.

La placa de soporte de líquido puede construirse de varias maneras. Lo más común es que esté formada por una pluralidad de placas más pequeñas de configuraciones diferentes, las cuales estén soportadas por una armazón que se extiende horizontalmente a través del volumen interno de la columna de fraccionamiento. Es usual montar los platos dentro de la columna después de que se ha armado la columna. La armazón de soporte puede sujetarse por pernos o soldarse a la superficie interior de la columna, y las placas más pequeñas o cubiertas descansan sobre esta armazón y pueden asegurarse a ella. La periferia de la placa de soporte de líquido es normalmente circular, excepto en las áreas utilizadas como bajantes de salida, las cuales, por tanto, se dejan sin cubrir para proporcionar una abertura hacia el plato de debajo. Por consiguiente, la periferia de la placa de soporte de líquido se denomina sustancialmente circular para tener en cuenta las pequeñas porciones cordales que faltan, las cuales dan a la placa

total de soporte de líquido un aspecto algo parecido al de una leva.

5 Las partes del área superficial del plato que se utilizan para bajantes de entrada o de salida se mantienen en un mínimo a fin de proporcionar la cantidad máxima posible de área superficial para las zonas de contacto de vapor-líquido. Por consiguiente, en una realización del invento, las zonas cordales de recepción de líquido y/o las zonas cordales de recogida de líquido son más  
10 cortas, cuando se miden a lo largo de la longitud recta de la cuerda, de lo que sería si los extremos opuestos de dos zonas fueran contiguos uno a otro. A título de ejemplo, el plato mostrado en la Figura 1 se ha proyectado de modo que proporcione seis cuerdas de igual longitud que rodean por completo al centro del plato. En la realización alternativa que se está considerando aquí, un plato diseñado para uso en la misma columna tendría cuerdas más cortas que estarían espaciadas unas de otras en sus extremos. Por  
15 consiguiente, las cuerdas no rodearían por completo al centro del plato.  
20

En la Figura 7 se muestra otra variación en la estructura de los bajantes. En esta realización, las zonas de recogida de líquido y de recepción de líquido se extienden solo a lo largo de un segmento de la longitud de la cuerda. Esto proporciona un mayor volumen de bajante y se prefiere cuando la columna haya de ser hecha funcionar con caudales de líquido relativamente altos. Se cree que la ausencia de extremos en punta en los bajantes favorecerá un tiempo de permanencia de líquido más uniforme sobre el plato y, por tanto, será ventajosa.  
25  
30

La zona de contacto de vapor-líquido puede extenderse a través del centro del plato en vez de la zona no perforada mostrada en la Figura 1. Sin embargo, varias zonas separadas de contacto de vapor-líquido de tamaño aproximadamente igual están de preferencia simétricamente situadas sobre la placa de soporte de líquido. Estas zonas pueden utilizar cualquiera de las muchas disposiciones mecánicas conocidas, tal como casquetes de burbujeo, para favorecer el contacto íntimo de la fase de vapor ascendente con el líquido retenido, pero una estructura de zona de contacto de vapor-líquido preferida es la de un plato del tipo de tamiz. Por consiguiente, las zonas de contacto están preferiblemente desprovistas de cualesquiera ayudas de contacto y están formadas por la superficie superior plana de la placa de soporte de líquido y un número grande de perforaciones. Estas perforaciones son de preferencia circulares y pueden oscilar entre aproximadamente 0,3 y 3,8 cm de diámetro. Pueden utilizarse ranuras y otras aberturas conformadas. El área abierta total del plato, es decir, el área total de todas las perforaciones, vendrá establecida por las consideraciones de diseño usuales basadas en el caudal hacia arriba de la fase de vapor.

Se prefiere que no esté presente una cubierta de cierre estanco o aliviadero de entrada en el fondo de los bajantes de entrada. Sin embargo, podrían utilizarse estos dispositivos. El diseño de bajante preferido comprende la prolongación de la pared plana (12 en la Figura 2) hacia abajo hasta dentro de proximidad inmediata a la superficie superior de la placa de soporte de líquido. Esto constituye un diseño de bajante usual que se utiliza en el

comercio. La distancia entre la pared plana del bajante y la superficie superior del plato deberá ser uniforme y deberá ser lo bastante pequeña como para producir la retención de aproximadamente 12 a 30 cm de líquido transparente dentro del fondo del bajante al caudal de líquido normal. Este líquido proporciona un cierre estanco que impide que suba vapor a través del bajante. Distribuye también más uniformemente el líquido que sale del bajante.

Las bandejas de recogida de líquido están alineadas preferiblemente con un radio que se extiende desde el eje mayor vertical de la columna hasta la periferia del plato. Los extremos exteriores de las bandejas están situados de preferencia en el centro del bajante de salida. El fondo de cada bandeja esté de preferencia inclinado de modo que es más bajo en un extremo exterior abierto en donde se une a la pared del bajante en la zona cordal de recogida de líquido. La pendiente del fondo de las bandejas es con preferencia de aproximadamente 1 a 15 grados respecto de la horizontal. Por consiguiente, el líquido que cae en la bandeja es obligado a circular hasta el área de recogida de líquido del bajante de salida. Sin embargo, los fondos de la bandeja pueden ser planos, si se desea. El fondo de las bandejas deberá estar normalmente por debajo de la superficie superior de las zonas de contacto de vapor-líquido. Esto es para proporcionar un área suficiente en sección transversal para permitir que la fase de líquido escape fácilmente del plato después de rebosar sobre los aliviaderos o deflectores a lo largo de los lados de las bandejas. Por consiguiente, el fondo de las bandejas de recogida de líquido está preferiblemente situado entre

aproximadamente 5 y 25 cm por debajo de la superficie superior del plato en el extremo interior del plato.

Los deflectores situados en los lados más largos de las bandejas de recogida de líquido pueden estar fijados a la superficie superior de la cubierta que forma la placa de soporte de líquido. Los deflectores pueden formarse también prolongando las paredes laterales más largas de la bandeja hacia arriba por encima de la cubierta. Deberán extenderse por encima de la superficie superior en una distancia igual al nivel mínimo de líquido que se desee retener sobre el plato. Por consiguiente, los deflectores tendrán normalmente un borde horizontal superior a por lo menos 2,5 cm por encima de la superficie superior del plato.

En la Figura 4 se muestra una variación en la estructura de las bandejas. Las cuatro bandejas mostradas en este diagrama están interconectadas a través del centro de la bandeja por aliviaderos curvos que se unen a los deflectores que se extienden a lo largo de los lados más largos de dos bandejas diferentes de recogida de líquido. La sección no perforada del plato dentro de los aliviaderos curvos está al mismo nivel que las zonas de contacto de vapor-líquido. Los extremos interiores de las bandejas no están cerrados de forma estanca por un tabique vertical. El extremo exterior de cada deflector forma un cierre estanco a los líquidos en la abertura de forma de muesca existente en la pared vertical no perforada situada en el extremo exterior de la bandeja. Estas paredes verticales no perforadas están alineadas con el borde recto de la zona cordal de recogida de líquido. Preferiblemente, se for-

man prolongando partes de la pared del bajante de salida hacia arriba por encima de la superficie superior del pleto. El extremo exterior de la bandeja de recogida de líquido comunica con el volumen interno del bajante a través de una muesca rectangular que es aproximadamente de la misma anchura que la bandeja. Las paredes en el extremo de salida de la bandeja deberán extenderse al menos 3 cm por encima del borde superior de los deflectores a lo largo de los lados de la bandeja a fin de asegurar que el líquido fluya a través de la zona de contacto de vapor-líquido en vez de derivarla.

De acuerdo con esta descripción, el invento puede caracterizarse como un aparato de contacto de vapor-líquido que comprende: un recipiente exterior cilíndrico verticalmente alineado que tiene una superficie interior cilíndrica y un volumen interno cilíndrico; una placa de soporte de líquido horizontal que tiene una periferia sustancialmente circular y una superficie superior y que está destinada a retener una masa de líquido sobre la superficie superior; al menos tres zonas cordales no perforadas de recepción de líquido espaciadas alternativamente a lo largo de la periferia de la placa de soporte de líquido con un número igual de formas cordales de recogida de líquido, teniendo cada zona cordal de recogida de líquido y cada zona cordal de recepción de líquido un primero y un segundo extremo; una pluralidad de bandejas de recogida de líquido que dividen la placa de soporte de líquido en un número igual de zonas de contacto de vapor-líquido, siendo el número de las bandejas de recogida de líquido igual al número de zonas cordales de recogida de líquido, extendiéndose ca-

da bandeja de recogida de líquido radialmente hacia afuera hasta una zona cordal única de recogida de líquido, y teniendo cada bandeja de recogida de líquido una parte superior abierta que está rodeada en parte por dos deflectores verticales sustancialmente no perforados que se extienden hacia arriba desde la superficie superior de la placa de soporte de líquido a lo largo de dos lados opuestos de la bandeja de recogida de líquido; y un par de paredes verticales sustancialmente no perforadas que se elevan por encima de la superficie superior de la placa de soporte de líquido y situadas a lo largo de un borde cordal de cada una de las zonas cordales de recogida de líquido, extendiéndose una del par de paredes verticales horizontalmente desde uno de los deflectores verticales asociados con la bandeja de recogida de líquido que linda con la zona cordal de recogida de líquido, hasta cada uno de los extremos primero y segundo de la zona cordal de recogida de líquido, y extendiéndose las paredes verticales una distancia mayor por encima de la superficie superior de la placa de soporte de líquido que los deflectores verticales asociados con la bandeja de recogida de líquido.

Si está dispuesta una zona no perforada en el centro del plato, esta zona puede utilizarse para cargar líquido en la superficie del plato. Resulta muy adecuada para esto debido a que se halla en comunicación abierta con todas las zonas de contacto de vapor-líquido y es equidistante de ellas. Por consiguiente, los flujos de líquido sobre todas las zonas de contacto del plato deberán ser equivalentes. Esto constituye una ventaja con respecto a diseños de plato de múltiples pasadas que requieren que las

En la realización preferida del invento, las bandejas de recogida de líquido forman los miembros horizontales rígidos de un miembro de soporte dotado de rayos que soporta la cubierta de la placa de soporte de líquido. Este sistema de soporte horizontal descansa sobre soportes situados en las paredes verticales de los bajantes de salida o está fijado de alguna otra manera a estas paredes. El extremo interior de cada bandeja de recogida de líquido está montado directamente o a través de algún elemento de conexión intermedio en unos medios de conexión centralmente situados. Esta fijación es por soldadura o algún otro método relativamente permanente e inflexible. Los medios de conexión centrales son de preferencia circulares, ya que esta configuración permite aceptar más fácilmente el esfuerzo y la sollicitación aplicados sobre los mismos. Cuando estén conectados de esta manera, las bandejas y los medios de conexión cilíndricos aparecerán como el cubo y los rayos de una rueda cuando se ve ésta desde arriba. Pueden utilizarse también, si se desea, medios de conexión triangulares o cuadrados.

Las diversas piezas de cubierta que forman las zonas de contacto de vapor-líquido y otras partes de la placa de soporte de líquido descansan directamente sobre los bordes superiores horizontales de las bandejas y de los medios de conexión. Preferiblemente, estos bordes superiores tienen labios o resellos horizontales ensanchados de aproximadamente 2 a 10 cm de anchura. Los deflectores situados a lo largo de los lados de la bandeja de recogida de líquido y los alivisaderos curvos situados en el centro de la bandeja pueden colocarse encima de la cubierta.

corrientes de alimentación de líquido sean divididas uniformemente, tal como por un conducto de bifurcación, y luego cargadas en lugares diferentes sobre el plato. La zona central no perforada puede utilizarse también para retirar todo el líquido que circula a través del plato o bien una parte del mismo. Esta zona central puede estar hundida por debajo de la superficie superior de la placa de soporte de líquido a fin de ayudar a la recogida de líquido. La estructura de los platos de alimentación o de retirada puede diferir de la de los otros platos en una columna. La inyección y retirada de vapor se facilitan así cómodamente en el centro del plato que se está considerando.

La zona del centro del plato puede utilizarse también para el soporte del plato por medio de una riostra vertical que se extiende hacia abajo hasta la superficie del plato siguiente de debajo. Esto permite la reducción al mínimo de riestras horizontales por debajo de las zonas de contacto del plato que tiendan a obstruir pasos de vapor y a producir otras dificultades. Puede permitir también una reducción en el espaciamiento entre platos. Sin embargo, se prefiere que los platos sean autosoportantes y que no se usen tales riestras verticales en el centro del plato.

Otra ventaja del presente diseño del plato es que proporciona un camino de flujo de líquido medio que es de mayor longitud que en el tipo de flujo cruzado convencional de plato. Esto constituye una ventaja, ya que aumenta el rendimiento de la puesta en contacto de fluidos. Otras ventajas del plato serán reconocidas por los expertos en la técnica.

Las plataformas de líquido cordales no perforadas situadas directamente debajo de los bajantes de entrada pueden estar soportadas en parte por las bandejas, pero estarán soportadas también por un labio horizontal fijado a la superficie interior de la columna. Las juntas entre piezas contiguas de cubierta pueden obturarse por un sistema de bordes solapados u otro medio adecuado.

Esta realización preferida del invento puede caracterizarse en términos amplios como un aparato de fraccionamiento que comprende un recipiente exterior cilíndrico verticalmente alineado que tiene una superficie interior cilíndrica y un volumen interno cilíndrico; tres paredes de bajante planas verticalmente dispuestas situadas a alturas sustancialmente iguales dentro del volumen interno del recipiente exterior, teniendo cada una de las paredes de bajante dos bordes verticales que están montados en la superficie interior del recipiente exterior en puntos sustancialmente equidistantes; tres bandejas de recogida de líquido, teniendo cada bandeja un primer extremo montado en una pared de bajante separada en un punto central de la pared de bajante, siendo la bandeja de recogida de líquido sustancialmente perpendicular a la pared de bajante, teniendo cada bandeja un segundo extremo y un par de labios de soporte sustancialmente horizontales que se extienden desde el primero hasta el segundo extremo de las bandejas de recogida de líquido, y estando las tres bandejas de recogida de líquido a alturas sustancialmente iguales dentro del recipiente exterior; unos medios de conexión situados centralmente dentro del volumen interno del recipiente exterior a sustancialmente la misma altura que las bandejas

de recogida de líquido y conectados al segundo extremo de las tres bandejas de recogida de líquido para proporcionar un sistema de soporte dotado de rayos que se extiende a través del volumen interno del recipiente exterior; una pluralidad de hojas de cubierta perforadas sustancialmente horizontales que forman una placa de soporte de líquido horizontal que descansa sobre el sistema de soporte dotado de rayos y tiene tres zonas de contacto de vapor-líquido; una serie de deflectores o aliviaderos verticales no perforados que se extienden por encima de la placa de soporte de líquido a lo largo de los labios de soporte de las bandejas de recogida de líquido y desde el primer extremo de las bandejas de recogida de líquido hasta los bordes verticales de cada pared de bajante; y tres plataformas de soporte de líquido horizontales cordales, sustancialmente no perforadas, que se encuentran contiguas a una parte de la superficie interior del recipiente exterior y una zona de contacto de vapor-líquido de la placa de soporte de líquido y que están situadas entre los bordes verticales de paredes de bajante adyacentes.

Las dimensiones específicas aceptables para los diversos elementos del invento pueden determinarse utilizando directrices bien establecidas y normas de diseño de platos generalmente aceptadas. Las bandejas de recogida de líquido y los medios de conexión tendrán que diseñarse para que soporten el peso del plato y el líquido contenido en el plato. Este peso será aproximadamente equivalente a la carga colocada sobre el sistema de soporte de la técnica anterior para un tamaño de plato y carga de líquido similares. El plato puede hacerse funcionar de la

5 misma manera que otros platos de múltiples pasadas. Tanto el diseño como el funcionamiento del plato tendrán que adaptarse a las características de los fluidos que se pongan en contacto de acuerdo con los métodos de diseño normales. Pueden utilizarse materiales de construcción normales, tal como acero al carbono o acero inoxidable.

10 Se prefiere el uso de tres o cuatro bandejas de recogida de líquido y zonas de recogida de líquido cordales. Sin embargo, el concepto del invento no se limita de este modo y puede aplicarse a platos que proporcionen 5 o más pasadas mediante el uso de 5 o más bajantes. El concepto del invento no se limita tampoco al fraccionamiento de hidrocarburos u otras mezclas destilables. Puede aplicarse a otras operaciones de contacto de vapor-líquido  
15 en las que se utilice flujo en contracorriente. Estos incluyen lavado de aminas para retirar gases ácidos o la purificación de una corriente gaseosa que contiene hidrógeno mediante la absorción de parafinas ligeras en un aceite pobre.

20

25

30

23019

REIVINDICACIONES

5 Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Invención en España, por VEINTE años, son los que se recogen en las reivindicaciones siguientes:

10 1ª.- Un aparato de contacto vapor-líquido que comprende: (a) un recipiente exterior cilíndrico verticalmente alineado que tiene una superficie interior cilíndrica y un volumen interno cilíndrico; (b) una placa de soporte de líquido horizontal que tiene una periferia sustancialmente circular y una superficie superior y que está  
15 destinada a retener una masa de líquido sobre la superficie superior; (c) al menos tres zonas de recepción de líquido cordales no perforadas, espaciadas alternativamente a lo largo de la periferia de la placa de soporte de líquido con un número igual de zonas cordales de recogida de  
20 líquido, teniendo cada zona cordal de recogida de líquido y cada zona cordal de recepción de líquido un primero y un segundo extremo; (d) una pluralidad de bandejas de recogida de líquido que dividen la placa de soporte de líquido en una pluralidad de zonas de contacto de vapor-líquido,  
25 siendo igual el número de las bandejas de recogida de líquido al número de las zonas cordales de recogida de líquido, extendiéndose cada bandeja de recogida de líquido radialmente hacia afuera hasta una única zona cordal de recogida de líquido, y teniendo cada bandeja de recogida  
30 de líquido una parte superior abierta que está rodeada por

5 cialmente por dos deflectores verticales sustancialmente no perforados que se extiendan hacia arriba desde la superficie superior de la placa de soporte de líquido a lo largo de dos lados opuestos de la bandeja de recogida de líquido; y (e) un par de paredes verticales sustancialmente no perforadas que se alzan por encima de la superficie superior de la placa de soporte de líquido y situadas a lo largo de un borde cordal de cada una de las zonas cordales de recogida de líquido, extendiéndose una del par de paredes verticales horizontalmente desde uno de los deflectores verticales asociados con la bandeja de recogida de líquido que linda con la zona cordal de recogida de líquido, hasta cada uno de los extremos primero y segundo de la zona cordal de recogida de líquido, y extendiéndose las paredes verticales una distancia por encima de la superficie superior de la placa de soporte de líquido superior a la de los deflectores verticales asociados con la bandeja de recogida de líquido.

20 2a.- Un aparato según la reivindicación 1a, en el que un primer extremo de cada zona cordal de recepción de líquido linda con un primer extremo de una zona cordal de recogida de líquido.

25 3a.- Un aparato según las reivindicaciones 1a o 2a, en el que hay cuatro zonas cordales de recepción de líquido, cuatro zonas cordales de recogida de líquido y cuatro bandejas de recogida de líquido.

30 4a.- Un aparato según cualquiera de las reivindicaciones 1a a 3a, en el que cada bandeja de recogida de líquido tiene un extremo interior situado en posición apartada de la zona cordal de recogida de líquido

y el cual esté cerrado de manera estanca por un tabique vertical que se extiende hacia arriba desde la superficie superior de la placa de soporte de líquido y que se extiende horizontalmente entre los deflectores verticales situados a lo largo de los dos lados opuestos de la bandeja de recogida de líquido.

5a.- Un aparato según la reivindicación 4a, en el que el tabique vertical es perpendicular a los deflectores verticales situados a lo largo de los dos lados opuestos de la bandeja de recogida de líquido, y en el que la bandeja de recogida de líquido tiene una configuración rectangular cuando se ve desde arriba.

6a.- Un aparato según cualquiera de las reivindicaciones 1a a 5a, en el que una zona no perforada esté centralmente situada sobre la superficie superior de la placa de soporte de líquido, y en el que las bandejas de recogida de líquido se extienden radialmente hacia afuera desde esta zona no perforada.

7a.- Un aparato según la reivindicación 6a, caracterizado además porque uno de los deflectores verticales situados a lo largo de uno de los dos lados opuestos de una primera bandeja de recogida de líquido se extiende a través de la superficie superior de la placa de soporte de líquido y a lo largo de un lado de una segunda bandeja de recogida de líquido, y porque el deflector vertical situado a lo largo del lado opuesto de la primera bandeja de recogida de líquido se extiende a través de la superficie superior de la placa de soporte de líquido y a lo largo de un lado de una tercera bandeja de recogida de líquido.

5 8a.- Un aparato según cualquiera de las reivindicaciones 1<sup>a</sup> a 7<sup>a</sup>, en el que cada bandeja de recogida de líquido tiene una superficie de fondo que está humedecida hasta un nivel por debajo de la superficie superior de la placa de soporte de líquido a lo largo de un plano inclinado que tiene un extremo inferior situado en la zona cordal de recogida de líquido.

10 9a.- Un aparato según la reivindicación 1<sup>a</sup>, en el que hay: (a) tres paredes de bajante planas verticalmente dispuestas, situadas a alturas sustancialmente iguales dentro del volumen interno del recipiente exterior, teniendo cada una de las paredes de bajante dos bordes verticales que estén montados en la superficie interior del recipiente exterior; (b) tres bandejas de recogida de líquido, teniendo cada bandeja un primer extremo montado en una pared de bajante separada en un punto central de la pared de bajante, siendo la bandeja de recogida de líquido sustancialmente perpendicular a la pared de bajante, teniendo cada bandeja un segundo extremo y un par de labios de soporte sustancialmente horizontales que se extienden desde el primero hasta el segundo extremo de las bandejas de recogida de líquido, y estando las tres bandejas de recogida de líquido a alturas sustancialmente iguales dentro del recipiente exterior; (c) unos medios de conexión situados centralmente dentro del volumen interno del recipiente exterior a sustancialmente la misma altura que las bandejas de recogida de líquido y conectados al segundo extremo de las tres bandejas de recogida de líquido para proporcionar un sistema de soporte dotado de rayos que se extiende a través del volumen interno del recipiente exterior;

15  
20  
25  
30

(d) una pluralidad de hojas de cubierta perforadas sustancialmente horizontales que forman una placa horizontal de soporte de líquido que descansa sobre el sistema de soporte dotado de rayos y tiene tres zonas de contacto de vapor-líquido; (e) una serie de deflectores verticales no perforados que se extienden por encima de la placa de soporte de líquido a lo largo de los labios de soporte de las bandejas de recogida de líquido y desde el primer extremo de las bandejas de recogida de líquido hasta los bordes verticales de cada pared de bajante; y (f) tres plataformas de soporte de líquido horizontales cordales, sustancialmente no perforadas, cada una de las cuales se encuentra en posición contigua a una parte de la superficie interior del recipiente exterior y a una zona de contacto de vapor-líquido de la placa de soporte de líquido, y las cuales están situadas entre los bordes verticales de paredes de bajante adyacentes.

10a.- Un aparato según la reivindicación 9a, en el que una parte de las hojas de cubierta perforadas tienen bordes que descansan sobre los labios de soporte de las bandejas de recogida de líquido.

11a.- Un aparato según las reivindicaciones 9a ó 10a, en el que cada bandeja de recogida de líquido tiene una superficie de fondo que es de menor altura que la placa de soporte de líquido y que se inclina hacia abajo desde el segundo extremo de la bandeja de recogida de líquido hasta el primer extremo de la bandeja de recogida de líquido.

12a.- Un aparato según cualquiera de las reivindicaciones 9a a 11a, en el que los bordes vertica-

les de las paredes de bajante lindan con la superficie interior del recipiente exterior.

5 13a.- Un aparato según cualquiera de las reivindicaciones 9a a 12a, en el que los bordes verticales de paredes de bajante estén montados en la superficie interior del recipiente exterior por medio de ménsulas verticalmente dispuestas, sustancialmente no perforadas, que se extienden radialmente hacia adentro desde la superficie interior del recipiente exterior hasta los

10 bordes verticales de las paredes de bajante.

14a.- Un aparato según cualquiera de las reivindicaciones 9a a 13a, en el que los medios de conexión comprenden un cilindro verticalmente alineado que está cubierto por una placa no perforada y que tiene labios de soporte curvos horizontales que se extienden hacia

15 afuera, y en el que algunas partes de las hojas de cubierta perforadas descansan sobre los labios de soporte curvos.

15a.- Un aparato según cualquiera de las reivindicaciones 9a a 14a, en el que el primer extremo de cada bandeja de recogida de líquido está montado sobre una pared de bajante en una muesca rectangular de la pared de bajante que se extiende hacia abajo desde un borde superior horizontal de la pared de bajante, estando situado

20 el borde superior de la pared de bajante a una altura por encima de los aliviaderos verticales no perforados a lo largo de la bandeja de recogida de líquido, y extendiéndose se la muesca rectangular por debajo de la altura de la placa de soporte de líquido y coincidiendo con la superficie del fondo y los lados de la bandeja de recogida de

25

30

líquido en el primer extremo de la bandeja de recogida de líquido.

16a.- UN APARATO DE CONTACTO VAPOR-LÍQUIDO.

5 Tal y como se ha descrito en la memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan y con los fines que se han especificado.

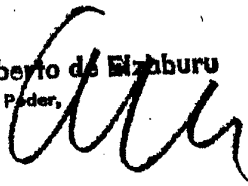
Esta memoria consta de treinta y dos hojas escritas a máquina por una sola cara.

10

Madrid, 20.FEB.1979

P.A.

Alberto de Elizburu  
Por Poder.



15

20

25

30

P70828

Fig 1

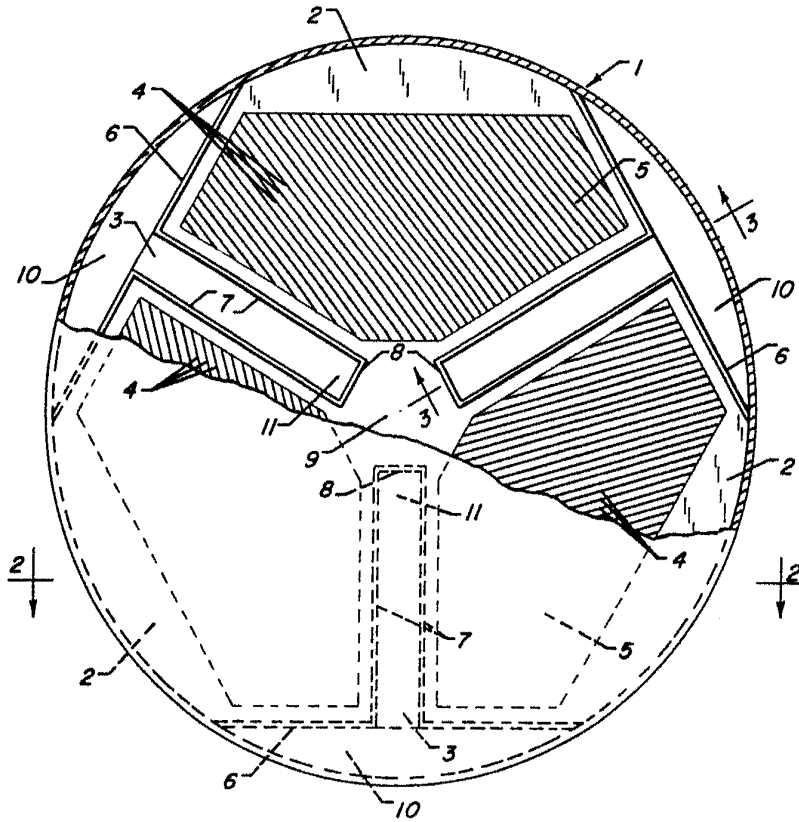
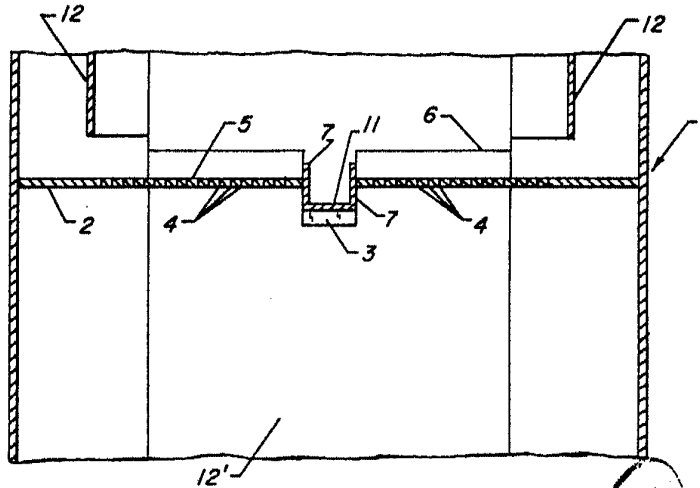


Fig 2



Alberto de E. ...  
Por Poder...

Fig 3

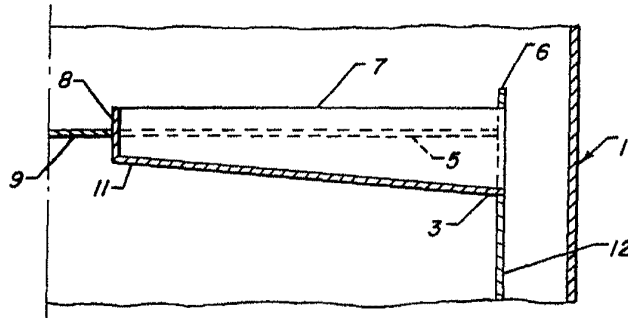


Fig 4

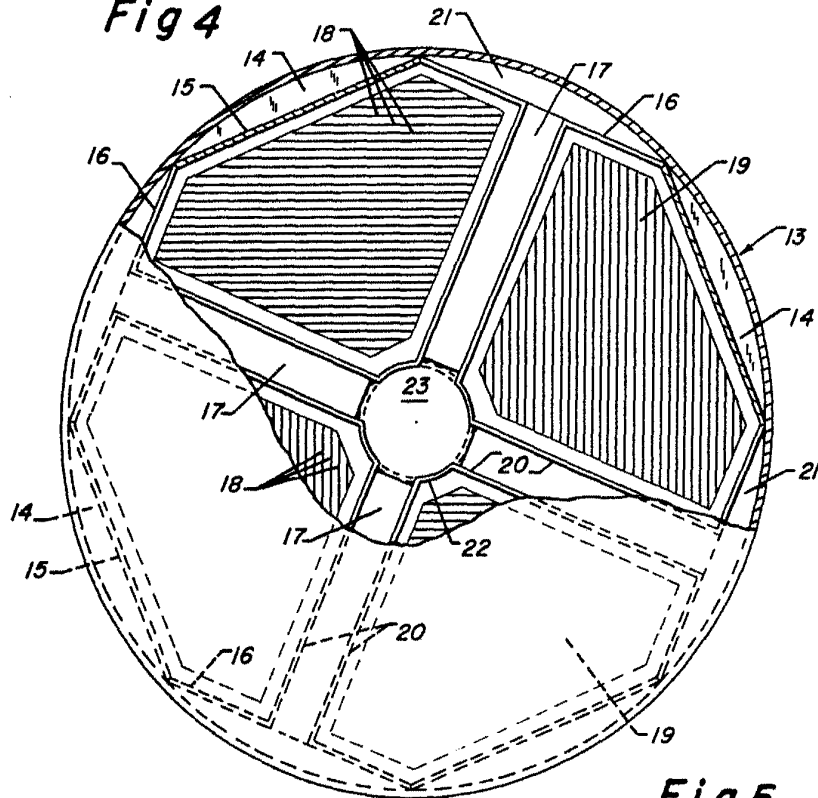
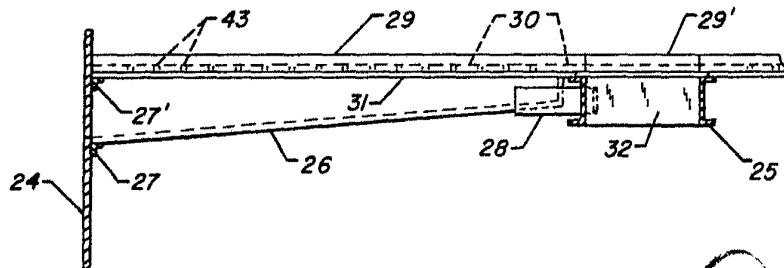


Fig 5



*[Handwritten signature]*  
For the Applicant

*Handwritten mark*

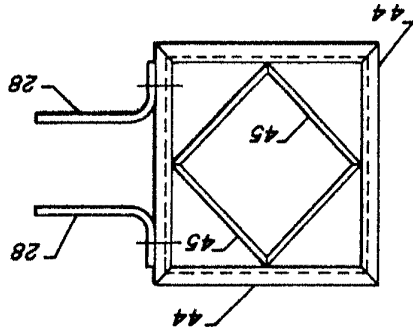


FIG 8

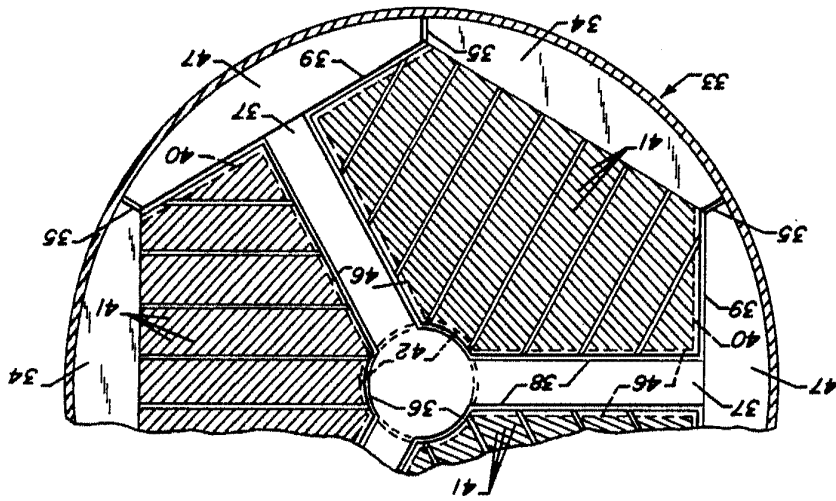


FIG 7

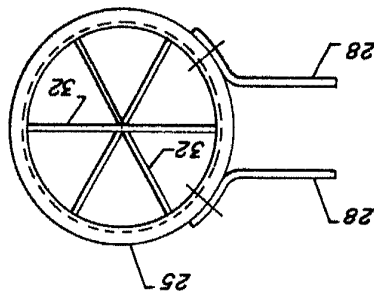


FIG 6